

## BEST AVAILABLE COPY

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-293101

(43)Date of publication of application : 09.10.2002

(51)Int.Cl.

B60B 1/08

B60B 3/04

B60B 37/10

(21)Application number : 2001-  
104245(71)Applicant : FUJI HEAVY IND LTD  
ENKEI KK

(22)Date of filing : 03.04.2001

(72)Inventor : SUZUKI MASAHIRO  
TANAKA KATSUNORI  
SATO NAOTO  
KANAI RYOICHI  
HORIKOSHI AKIRA

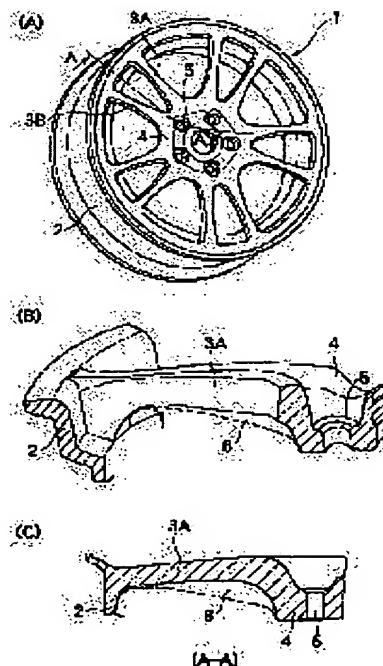
## (54) WHEEL FOR VEHICLE

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a lightest wheel for a vehicle capable of preventing production of cabin vibration and noise by a 'plane tilt mode' of the wheel by only slightly structural changes and arrangement of spoke parts.

SOLUTION: This wheel 1 for the vehicle for connecting a wheel center part 4 and a rim part 2 by the plurality of radial spoke parts 3 is characterized by disposing the pair of spoke parts 3A and 3B on both sides of each hub bolt hole 5 punched in the wheel center part 4 and constituting the spoke parts 3A and 3B so as to be thicker toward the wheel center part 4

side. A portion close to the wheel center part 4 to be a supporting base part from the rim part 2 side to be a vibration exciting part adjacently to a tire in contact with a road surface is made to hold high rigidity to effectively prevent surface tilt and the pair of spoke parts 3A and 3B are capable of preventing plane tilt of each spoke



part 3 by reinforcing each other to efficiently transmit distortion energy to a hub bolt to be the supporting base part. Therefore, generation of cabin vibration and noise can be prevented at low cost in a state of the lightest wheel.

---

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision  
of rejection]

[Kind of final disposal of application other  
than the examiner's decision of rejection  
or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-293101

(P2002-293101A)

(43) 公開日 平成14年10月9日 (2002.10.9)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	特許庁 (参考)
B 6 0 B	1/08	B 6 0 B	1/08
	3/04		3/04
	37/10		37/10
			B
			L

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2001-104245 (P2001-104245)

(22) 出願日 平成13年4月3日 (2001.4.3)

(71) 出願人 000005348

富士重工業株式会社

東京都新宿区西新宿一丁目7番2号

(71) 出願人 592173261

エンケイ株式会社

静岡県浜松市葵西二丁目27番10号

(72) 発明者 鈴木 正弘

東京都新宿区西新宿一丁目7番2号 富士

重工業株式会社内

(74) 代理人 100102565

弁理士 永嶋 和夫 (外1名)

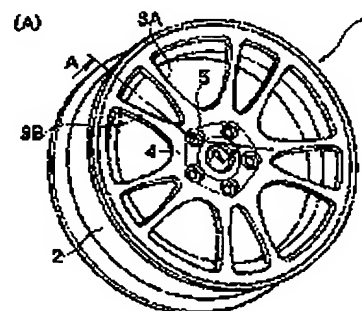
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両用ホイール

(57) 【要約】

【課題】 スポーク部の僅かな構造の改変および配置のみによって、ホイールの「面倒れモード」による車内振動および騒音の発生を防止できる最軽量の車両用ホイールを提供することを目的とする。

【解決手段】 ホイールセンタ部4とリム部2とが複数の放射状スポーク部3によって接続された車両用ホイール1において、前記ホイールセンタ部4に穿設された各ハブボルト孔5の両側に一対のスポーク部3A、3Bを配設するとともに、これらのスポーク部3A、3Bをホイールセンタ部4側程太く構成したことを特徴とするもので、路面に接するタイヤに隣接して加振部となるリム部2側より支持部となるホイールセンタ部4程高い剛



(2)

特開2002-293101

1

2

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ホイールセンタ部とリム部とが複数の放射状スポーク部によって接続された車両用ホイールにおいて、前記ホイールセンタ部に穿設された各ハブボルト孔の両側に一對のスポーク部を配設するとともに、これらのスポーク部をホイールセンタ部側程太く構成したことを特徴とする車両用ホイール。

【請求項2】 前記スポーク部を略方形断面に形成したことを特徴とする請求項1に記載の車両用ホイール。

【請求項3】 前記スポーク部を略台形断面に形成して10 鑄造の抜け勾配が構成されたことを特徴とする請求項1に記載の車両用ホイール。

【請求項4】 前記スポーク部におけるホイールセンタ部側の断面二次モーメント  $I = b h^3 / 12$  ( $b$ : スポーク幅、 $h$ : スポーク厚み) が最大となるように構成されたことを特徴とする請求項1ないし3のいずれかに記載の車両用ホイール。

【請求項5】 前記ハブ部とリム部とが複数の放射状スポーク部によって接続された車両用ホイールにおけるスポーク部の面倒れ振動が400Hz以上の剛性を有する20 ように構成したことを特徴とする請求項1ないし4のいずれかに記載の車両用ホイール。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、ホイールセンタ部とリム部とが複数の放射状スポーク部によって接続された車両用ホイールに係り、低騒音、最軽量を実現した車両用ホイールに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 自動車等車両の走行中に発生する車内騒音はロードノイズと呼ばれ、タイヤにて拾った路面からの振動がホイールを介して車軸、サスペンション等を経て車体に伝達されて発生する。一般に、ロードノイズの低減のために車体に対して種々の対策が採られている。例えばフロアパネルへの制振メルシートの施工、吸音・遮音マットの付設等の、発生した振動、騒音に対して対処魔法的な対策が採用されている。しかしながら、これらの対策は発生した振動、騒音に対するものであるため、所定の周波数領域では振動、騒音が低減しない場合があった。通常、図7のホイールの共振周波数特性(例)に示すように、周波数が200~300Hzの帯域では応答加速度すなわちホイール自身の固有振動数との共振によって発生する振動伝達が大きく、車内騒音が

れている。特に、「面倒れモード」が300Hz以下で生じると、タイヤの空洞共鳴(16インチタイヤの場合、約250Hzで発生)による伝達が大きくなって、車内騒音が倍加される虞れがあった。一方、「面倒れモード」を400Hz以上の高い周波数に設定することによって、共振の発生を防いでタイヤからの振動伝達を低減することはできるものの、ホイールの高い剛性確保のために質量も増加し、重量増加の割には振動、騒音低減の効果は少ないものであった。

【0004】 そのようなことから、図9の特開2000-158902号公報に開示されたような、ホイールの表面に曲率付与部150、152、154、156を形成することにより、ホイールの剛性を増大させ、それによりホイールの1次固有振動数を、そのホイールに振動を伝達するタイヤ等の1次固有振動数より増加させることによって、ホイールの振動を抑制して路面凹凸に起因した車内騒音を低減させるように構成したタイヤ用ホイールが提案された。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、この従来のタイヤ用ホイールでは、タイヤが装着された状態でタイヤと共同してホイールの振動特性が改善されることとなったものの、ホイールのリム部やディスク部の表面に曲率付与部150、152、154、156を形成せねばならず、設計形状が複雑でコスト高を招いた。しかも、装着されたタイヤの固有振動数とホイールの固有振動数をずらせることを主眼点としていることもあって、装着されるタイヤとの相性によっては依然としてホイールの「面倒れモード」が発生する虞れがあった。

【0006】 そこで本発明は、このような従来の車両用ホイールにおける課題を解決して、スポーク部の僅かな構造の改変および配置のみによって、ホイールの「面倒れモード」による車内振動および騒音の発生を防止できる最軽量の車両用ホイールを提供することを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 このため本発明は、ホイールセンタ部とリム部とが複数の放射状スポーク部によって接続された車両用ホイールにおいて、前記ホイールセンタ部に穿設された各ハブボルト孔の両側に一對のスポーク部を配設するとともに、これらのスポーク部をホイールセンタ部側程太く構成したことを特徴とする。また本発明は、前記スポーク部を略方形断面に形成したこ

(3)

特開2002-293101

3

4

接続された車両用ホイールにおけるスポーク部の面倒れ振動が400Hz以上の剛性を有するように構成したことを特徴とするもので、スポーク部の僅かな構造の改変および配置のみの特定により、路面に接するタイヤに隣接して加振部となるリム部側より支持基部となるホイールセンタ部程高い剛性を保持させて面倒れを効果的に防止するとともに、一対のスポーク部が互いに補強し合って支持基部となるハブボルトに歪みエネルギーを効率よく伝達して各スポーク部の面倒れを防止できるので、最軽量のホイールのままで、低コストにて車内振動および騒音の発生を防止できる。

【0008】

【実施の形態】以下、本発明の車両用ホイールの実施の形態を、図面に基づいて詳細に説明する。図1および図2は本発明の車両用ホイールの第1実施の形態を示し、図1(A)はホイールの全体斜視図、図1(B)はそのA-A断面斜視図、図1(C)はA-A断面図である。本発明の車両用ホイールは、図1に示すように、ホイールセンタ部4とリム部2とが複数の放射状スポーク部3によって接続された車両用ホイール1において、前記ホイールセンタ部4に穿設された各ハブボルト孔5の両側に一対のスポーク部3A、3Bを配設するとともに、これらのスポーク部3A、3Bをホイールセンタ部4側程太く構成したことを特徴とする。

【0009】詳述すると、本実施の形態のものは、図1(A)に示されるように、ハブボルト孔が5個設けられた比較的高出力用の車両に使用されるホイールである。ホイールセンタ部4に穿設された5つのハブボルト孔5のそれぞれに対して、それら各ハブボルト孔5の両側から放射状に径方向外側のリム部2に向けて一対のスポーク部3A、3Bが延設される。そして、これらの各スポーク部3A、3Bは、図1(A)のA-A断面斜視図である図1(B)、およびA-A断面図である図1(C)の実線で示す通常のホイールのスポーク部輪郭に対して、点線輪郭のように補強部6を肉付けして構成したものである。

【0010】図10はホイールの振動モードを図式化したもので、ホイールセンタ部4側を基部として支持されるスポーク部3に相当する片持ち梁Cの自由端に、リムおよびタイヤに相当する質量mが振動負荷として与えられる。前記片持ち梁Cはスポーク部の強度確保に最低必要なベースBとホイールセンタ部4側の基部に行く程剛性を高くして、前記ベースBに共振周波数を上げるため

ない。

【0011】前記図10のホイールの振動モードをモデル化したものは、ホイールの強度に必要なベース部Bと面倒れモードを400Hz以上にするための補強Rとから成り立っているが、このモデル化された梁Cを、適用すべきホイールの規格に適合させて分割したものが理想的な実際のスポーク部となる。つまり、5つのハブボルト孔5を有するタイプのホイールの場合、好適には、1つのハブボルト孔5に対して一対のスポーク部3A、3Bを組み合わせることから、 $5 \times 2 = 10$ の10本スポーク部が形成される。したがって、通常の車両のハブボルト孔は4～6個であることや、剛性、強度、製造方法等の条件から、スポーク部の本数も8～12本が採用される。また、スポーク部の幅については、鋳造等の制約を受け、通常は最低7mm程度が必要とされる。

【0012】図2は本実施の形態のもののスポーク部3の模式図であり、略方形断面に形成されたものである。図面右側のホイールセンタ部側程太く構成され、略正方形断面から図面左側のリム側に至って縦長の小さな長方形断面に構成されている。このような断面形状を有するスポーク部の採用によって構成されたホイールを玉石路面にて実車走行試験を行った。図5は前席車内音の比較であり、200～300Hzでは、本発明の剛性改良の軽量ホイール（太線）が通常の軽量ホイール（細線）に比較して1～2dBほど小さく、標準ホイール（点線、ホイール1個当たり1kg程度重い）に比較しても遜色がないことが分かる。図6は後席車内音の比較で、200～300Hzでは、本発明の剛性改良の軽量ホイール（太線）が通常の軽量ホイール（細線）に比較して3～4dBほど小さく、標準ホイール（点線）に比較しても遜色がないか低騒音にあることが分かる。

【0013】図3は本発明の車両用ホイールの第2実施の形態を示すスポーク部3の模式図である。本実施の形態では、スポーク部3を略台形断面に形成して鋳造の抜け勾配が構成されたことを特徴とする。図3にても理解されるように、鋳造の抜け勾配が構成されるようにスポーク部3の断面を基本的に台形に形成するに際し、スポーク部3の厚みを殆ど増大させることなくリム部側よりホイールセンタ部側の剛性を高めるため（すなわち太く構成するため）に、リム部側が狭くて急峻な台形であるのに対して、ホイールセンタ部側が幅方向に大きく緩やかな台形に形成されたものである。これら台形の斜辺の傾斜角度を適宜決定すれば、リム部側とホイールセンタ

(4)

特開2002-293101

5

におけるホイールセンタ部側の方形形状として、限られた条件（意匠面およびブレーキ部品との干渉による制約）下でその断面二次モーメント  $I = bh^3/12$  を最大値となるように、幅  $b$  と厚み（高さ） $h$  を選定するものである。これによって、ホイールセンタ部側のスポーク部が限られた寸法の範囲内で厚み方向に最も高い剛性を発揮して面倒れが有効に防止される。

【0015】以上、本発明の実施の形態について説明してきたが、本発明の趣旨の範囲内で、ホイールの形状、形式（チューブレスはもとよりチューブ装着型や中実タイヤ装着型ホイールにも適用可能）および材質、ホイールセンタ部の形状、ハブボルト孔の数、スポーク部の本数およびその断面形状、剛性向上のための補強部の補強形態（ホイールセンタ部側への幅の漸増や厚みの漸増の他、補強部材の添設、リム部側への厚みや幅が漸減するような溝や欠除部を形成してもよい）等については適宜選定できる。

【0016】

【発明の効果】以上詳細に述べてきたように、本発明によれば、ホイールセンタ部とリム部とが複数の放射状スポーク部によって接続された車両用ホイールにおいて、前記ホイールセンタ部に穿設された各ハブボルト孔の両側に一対のスポーク部を配設するとともに、これらのスポーク部をホイールセンタ部側程太く構成したことにより、路面に接するタイヤに隣接して加振部となるリム部側より支持基部となるホイールセンタ部程高い剛性を保持させて面倒れを効果的に防止するとともに、一対のスポーク部が互いに補強し合って支持基部となるハブボルトに歪みエネルギーを効率よく伝達して各スポーク部の面倒れを防止できるので、最軽量のホイールのままで、低コストにて車内振動および騒音の発生を防止できる。

【0017】また、前記スポーク部を略方形断面に形成した場合は、意匠面およびブレーキ部品との干渉による制約に対応させてスポーク部の面倒れを有効に防止することが可能となる。さらに、前記スポーク部を略台形断面に形成して鋳造の抜け勾配が構成された場合は、鋳造後の型抜きが容易となる上、スポーク部の厚みを殆ど増大させることなくリム部側よりホイールセンタ部側の剛性を高めることが可能となる他、台形の斜辺の傾斜角度を適宜選定すれば、リム部側とホイールセンタ部側の剛性比率を適正に設計することができる。さらにまた、前記スポーク部におけるホイールセンタ部側の断面二次モーメント  $I = bh^3/12$ （ $b$ ：スポーク幅  $h$ ：ス

5

ポーク部が限られた寸法の範囲内で厚み方向に最も高い剛性を発揮させて面倒れを有効に防止できる。

【0018】また、前記ハブ部とリム部とが複数の放射状スポーク部によって接続された車両用ホイールにおけるスポーク部の面倒れ振動が400Hz以上の剛性を有するように構成した場合は、車内騒音の主因である「面倒れモード」やタイヤの空洞共鳴が生じる300Hz近傍での共振の発生が防止されて、ホイールからの車体への振動伝達を低減することができる。このように、本発明によれば、スポーク部の僅かな構造の改変および配置のみによって、ホイールの「面倒れモード」による車内振動および騒音の発生を防止できる最軽量の車両用ホイールが提供される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の車両用ホイールの第1実施の形態を示し、図1（A）はホイールの全体斜視図、図1（B）はそのA-A断面斜視図、図1（C）はA-A断面図である。

【図2】同、スポーク部3の模式図である。

【図3】本発明の車両用ホイールの第2実施の形態を示すスポーク部の模式図である。

【図4】本発明の車両用ホイールの第3実施の形態を示すスポーク部の模式図である。

【図5】ホイールの路上試験の前席車内音の比較図である。

【図6】同、後席車内音の比較図である。

【図7】ホイールの共振周波数特性（例）図である。

【図8】従来のホイールの面倒れ現象を示す図である。

【図9】従来のホイールの断面図である。

【図10】ホイールの振動モードを図式化した図である。

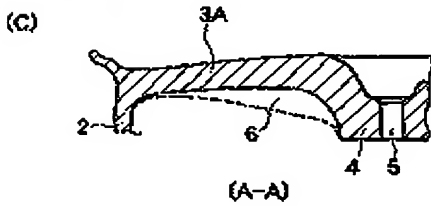
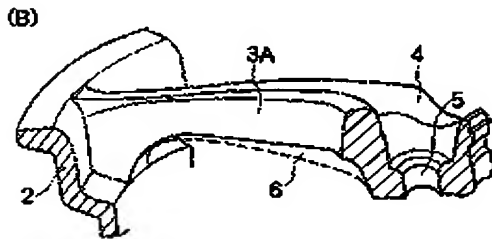
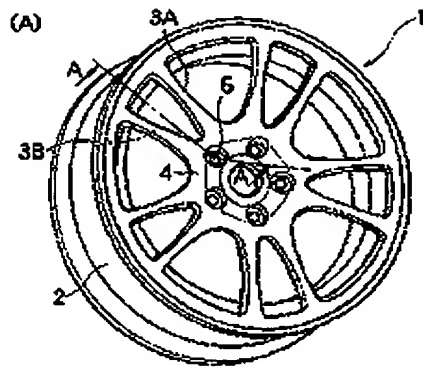
【符号の説明】

- |   |          |
|---|----------|
| 1 | ホイール     |
| 2 | リム部      |
| 3 | スポーク部    |
| 4 | ホイールセンタ部 |
| 5 | ハブボルト孔   |
| 6 | 補強部      |
| B | ベース      |
| C | 梁        |
| m | 質量       |
| R | 補強       |

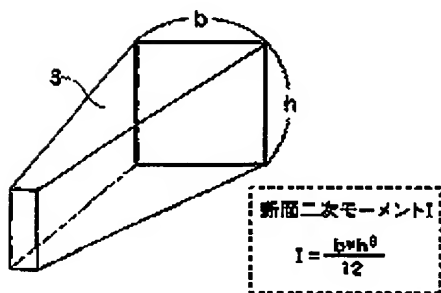
(5)

特開2002-293101

【図1】



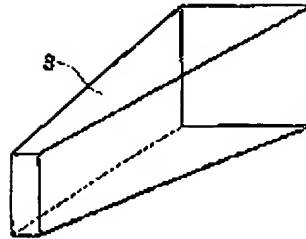
【図4】



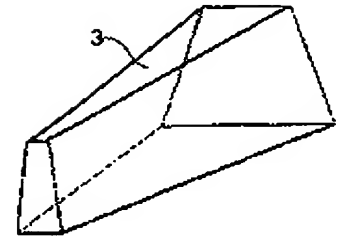
【図8】



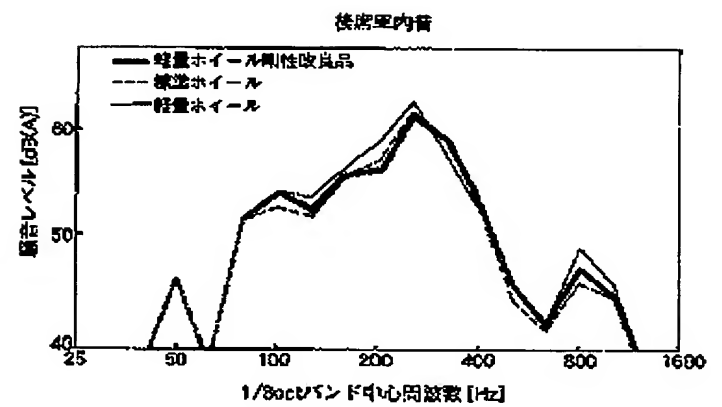
【図2】



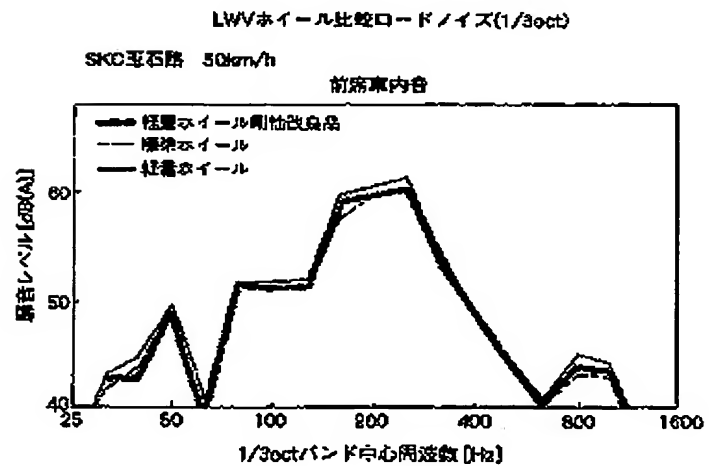
【図3】



【図6】



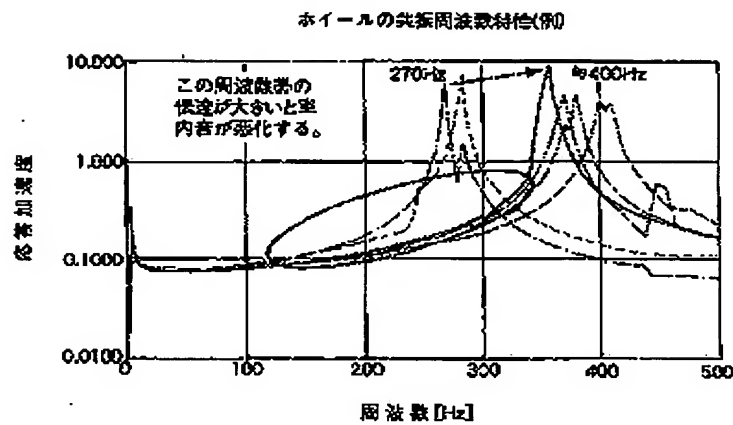
【図5】



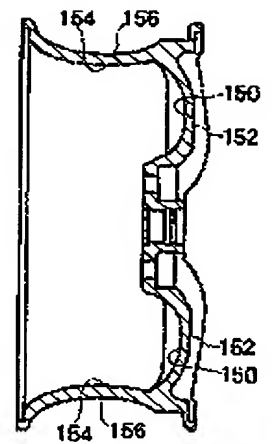
(6)

特開2002-293101

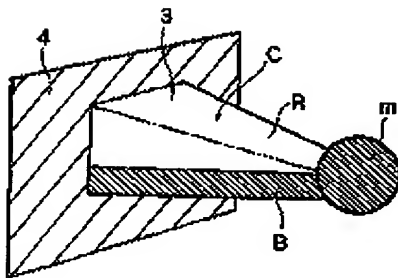
【図7】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 田中 克直  
東京都新宿区西新宿一丁目7番2号 富士  
重工業株式会社内

(72)発明者 佐藤 直人  
東京都新宿区西新宿一丁目7番2号 富士  
重工業株式会社内

(72)発明者 金井 良一  
東京都新宿区西新宿一丁目7番2号 富士  
重工業株式会社内

(72)発明者 堀越 旭  
東京都新宿区西新宿一丁目7番2号 富士  
重工業株式会社内



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**